

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Juni 2005 (16.06.2005)

PCT

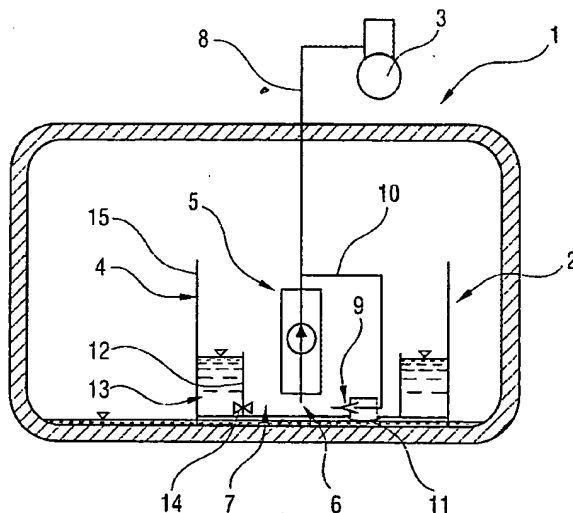
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/053988 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60K 15/077** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RUMPF, Bernd  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/052823 [DE/DE]; Dresdener Ring 5, 61130 Nidderau-Windecken (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 5. November 2004 (05.11.2004) (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität: 103 56 965.0 5. Dezember 2003 (05.12.2003) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUPPLY UNIT FOR SUPPLYING FUEL FROM A FUEL TANK

(54) Bezeichnung: FÖRDEREINHEIT ZUR FÖRDERUNG VON KRAFTSTOFF AUS EINEM KRAFTSTOFFBEHÄLTER



(57) Abstract: The invention relates to a supply unit (2) for supplying fuel from a fuel tank (1). Said unit comprises a baffle (4) containing two chambers (7, 13) that are interconnected by means of a valve (14) that is configured as a butterfly valve. The suction opening (6) of a fuel pump (5) projects into the first chamber (7). When the fuel tank is emptied (1), the first chamber (7) also empties. Fuel overflows from the second chamber (13) into the first chamber (7) and covers the suction opening (6) over a period of time that is dependent on the flow restriction of the valve (14). This ensures that the fuel pump (5) can suck in fuel after the time period has elapsed. The volumetric flow of fuel through the valve (14) is smaller than that of the volumetric flow that is supplied by the fuel pump (5).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/053988 A1



(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Eine Fördereinheit (2) zur Förderung von Kraftstoff aus einem Kraftstoffbehälter (1) hat einen Schwalltopf (4) mit zwei über ein als Drosselventil ausgebildetes Ventil (14) miteinander verbundenen Kammern (7, 13). Eine Kraftstoffpumpe (5) ragt mit einer Ansaugöffnung (6) in die erste Kammer (7) hinein. Bei einer Entleerung des Kraftstoffbehälters (1) wird die erste Kammer (7) entleert. Über eine von der Drosselung des Ventils (14) abhängigen Zeitspanne strömt Kraftstoff aus der zweiten Kammer (13) in die erste Kammer (7) über und bedeckt die Ansaugöffnung (6). Hierdurch wird sichergestellt, dass nach der Zeitspanne die Kraftstoffpumpe (5) Kraftstoff ansaugen kann. Der Volumenstrom an Kraftstoff durch das Ventil (14) ist kleiner als der von der Kraftstoffpumpe (5) geförderte Volumenstrom.

## Beschreibung

Fördereinheit zur Förderung von Kraftstoff aus einem Kraftstoffbehälter

5

Die Erfindung betrifft eine Fördereinheit zur Förderung von Kraftstoff aus einem Kraftstoffbehälter eines Kraftfahrzeuges mit einem eine erste Kammer zum Sammeln von Kraftstoff aufweisenden Schwalltopf, mit einer Kraftstoffpumpe zum Ansaugen von Kraftstoff und mit einer nahe des Bodens der ersten Kammer des Schwalltopfes angeordneten Ansaugöffnung der Kraftstoffpumpe.

Solche Fördereinheiten werden bei heutigen Kraftfahrzeugen häufig eingesetzt und sind aus der Praxis bekannt. Die Kammer des Schwalltopfes weist in der Regel ein Bodenventil auf und wird über eine von der Kraftstoffpumpe angetriebenen Saugstrahlpumpe mit Kraftstoff befüllt. Der Schwalltopf wird zudem in einem Bodenbereich des Kraftstoffbehälters angeordnet, so dass Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter über das Bodenventil in den Schwalltopf einströmen kann. Durch die Befüllung des Schwalltopfes über die Saugstrahlpumpe wird sichergestellt, dass auch bei einem sehr geringen Füllstand an Kraftstoff im Kraftstoffbehälter der Schwalltopf ausreichend mit Kraftstoff gefüllt ist.

Bei leerem Kraftstoffbehälter entleert sich auch der Schwalltopf, wodurch die Ansaugöffnung der Kraftstoffpumpe aus dem Kraftstoff aus taucht. Bevor die Kraftstoffpumpe erneut Kraftstoff fördern kann, ist es erforderlich, beispielsweise mittels eines Reservekanisters, soviel Kraftstoff in den Kraftstoffbehälter zu füllen, dass Kraftstoff in den Schwall-

topf eindringt. Erst wenn die Ansaugöffnung der Kraftstoffpumpe wieder in den Kraftstoff eintaucht, kann die Kraftstoffpumpe Kraftstoff fördern. Hierfür ist jedoch eine Mindestmenge an Kraftstoff erforderlich.

5

Man hat bereits daran gedacht, den Schwalltopf unmittelbar unterhalb eines Einfüllstutzens des Kraftstoffbehälters anzuordnen. Hierbei wird der Schwalltopf bei einer Befüllung des Kraftstoffs zuerst befüllt. Diese Anordnung des Schwalltopfes ist jedoch bei heutigen, meist sehr flachen und verwinkelten Kraftstoffbehältern häufig nicht möglich.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Fördereinheit der eingangs genannten Art so zu gestalten, dass nach einer Entleerung der ersten Kammer des Schwalltopfes die Ansaugöffnung der Kraftstoffpumpe zuverlässig mit Kraftstoff bedeckt wird.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine zweite Kammer über ein Ventil mit der ersten Kammer verbunden ist und dass das Ventil ein Drosselventil ist, wobei der von dem Ventil begrenzte Volumenstrom an Kraftstoff kleiner ist als der von der Kraftstoffpumpe geförderte Volumenstrom.

Durch diese Gestaltung wird sich die erste Kammer nach der Entleerung des Kraftstoffbehälters zunächst wie bei der bekannten Fördereinheit entleeren. Über eine von der Drosselwirkung des Ventils abhängigen Zeitspanne strömt Kraftstoff aus der zweiten Kammer in die erste Kammer über und bedeckt die Ansaugöffnung der Kraftstoffpumpe. Eine Förderung der Kraftstoffpumpe wird dankt der Erfindung sichergestellt. Wird gleichzeitig eine geringe Menge an Kraftstoff, beispielsweise über den Reservekanister in den Kraftstoffbehälter nachge-

füllt, vermag die erfindungsgemäße Fördereinheit den nachgefüllten Kraftstoff zu fördern.

Die erfindungsgemäße Fördereinheit hat einen besonders geringen Montageaufwand, wenn die zweite Kammer einstückig mit dem Schwalltopf gefertigt ist.

Die zweite Kammer könnte beispielsweise oberhalb der ersten Kammer angeordnet sein. Eine Befüllung der zweiten Kammer lässt sich jedoch gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach sicherstellen, wenn die Kammern in derselben Höhe angeordnet sind. Damit lässt sich im Betrieb der erfindungsgemäßen Fördereinheit die zweite Kammer wie die erste Kammer mit Kraftstoff befüllen.

Die erfindungsgemäße Fördereinheit weist einen besonders geringen baulichen Aufwand auf, wenn das Ventil in einer gemeinsamen Wandung der ersten Kammer und der zweiten Kammer angeordnet ist.

Der Schwalltopf gestaltet sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders kompakt, wenn die zweite Kammer als die erste Kammer umschließende Ringkammer ausgebildet ist. Hierdurch lässt sich die erfindungsgemäße Fördereinheit auch in besonders flachen und verwinkelten Kraftstoffbehältern einfach anordnen.

Eine zuverlässige Befüllung der zweiten Kammer mit Kraftstoff lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach sicherstellen, wenn die zweite Kammer innerhalb des Schwalltopfes angeordnet ist und die gemeinsame Wandung zwischen der ersten Kammer und der zweiten Kammer niedriger ist als eine äußere Wandung des Schwalltopfes. Da-

mit kann Kraftstoff von der ersten Kammer in die zweite Kammer überströmen.

- Die Drosselung des von der zweiten Kammer in die erste Kammer überströmenden Kraftstoffs erfordert gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einen besonders geringen baulichen Aufwand, wenn das Ventil als Öffnung mit vorgesehenem Querschnitt ausgebildet ist.
- 10 Während der Entleerung der ersten Kammer muss das Ventil ein Überströmen des Kraftstoffs aus der zweiten Kammer in die erste Kammer drosseln, damit bei leerem Kraftstoffbehälter in der zweiten Kammer ausreichend Kraftstoff verbleibt. Eine ausreichende Drosselung des überströmenden Kraftstoffs lässt
- 15 sich gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei üblichen Volumen von bekannten Schwalltöpfen einfach erreichen, wenn das Ventil den von der zweiten Kammer in die erste Kammer überströmenden Volumenstrom derart drosselt, dass ein Niveauausgleich in drei bis fünf Minuten nach Still-
- 20 stand der Kraftstoffpumpe erfolgt.

- Ein ausreichender Füllstand von Kraftstoff in der ersten Kammer nach der Entleerung des Kraftstoffbehälters lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung
- 25 zuverlässig sicherstellen, wenn die zweite Kammer ein Volumen von ungefähr 10-20% des Schwalltopfvolumens hat.

- Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in
- 30 der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

- Fig. 1    schematisch einen Längsschnitt durch einen Kraftstoffbehälter mit einer darin angeordneten erfindungsgemäßen Fördereinheit,
- 5    Fig. 2    die erfindungsgemäße Fördereinheit aus Figur 1 nach einem Nachfüllen des Kraftstoffbehälters mit einer geringen Menge an Kraftstoff.

Figur 1 zeigt schematisch einen Längsschnitt durch einen Kraftstoffbehälter 1 für ein Kraftfahrzeug mit einer im Bodenbereich angeordneten Fördereinheit 2 zur Förderung von Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter 1 zu einer Brennkraftmaschine 3 des Kraftfahrzeuges. Die Fördereinheit 2 weist einen Schwalltopf 4 mit einer darin angeordneten, elektrisch betriebenen Kraftstoffpumpe 5 auf. Eine Ansaugöffnung 6 der Kraftstoffpumpe 5 ist im Bodenbereich einer ersten Kammer 7 des Schwalltopfes 4 angeordnet. Eine Vorlaufleitung 8 führt von der Kraftstoffpumpe 5 zu der Brennkraftmaschine 3. Weiterhin ist im Bodenbereich eine Saugstrahlpumpe 9 angeordnet, welche über eine von der Vorlaufleitung 8 abgezweigte Kraftstoffleitung 10 mit Kraftstoff als Treibmittel versorgt wird. Die Saugstrahlpumpe 9 saugt Kraftstoff über ein am Schwalltopf 4 angeordnetes Bodenventil 11 an und fördert diesen in die erste Kammer 7 des Schwalltopfes 4.

25

In dem Schwalltopf 4 ist eine Wandung 12 zur Abtrennung der ersten Kammer 7 von einer zweiten Kammer 13 angeordnet. Die Wandung 12 hat ein als Drosselventil ausgebildetes Ventil 14, welches ein Durchströmen von Kraftstoff in die erste Kammer 7 ermöglicht. Die die Kammern 7, 13 voneinander trennende Wandung 12 ist niedriger als eine äußere Wandung 15 des Schwalltopfes 4. Hierdurch wird sichergestellt, dass beim normalen

30

Betrieb der Fördereinheit 2 die zweite Kammer 13 jederzeit mit Kraftstoff gefüllt ist.

Beim Betrieb der Fördereinheit 2 wird die Brennkraftmaschine  
5 3 mit Kraftstoff versorgt und gleichzeitig der Schwalltopf 4  
über die Saugstrahlpumpe 9 mit Kraftstoff befüllt. Die Befül-  
lung des Schwalltopfes 4 mit Kraftstoff ist so lange sicher-  
gestellt, wie der Kraftstoffspiegel im Kraftstoffbehälter 1  
bis zu dem Bodenventil 11 reicht. Sinkt der Kraftstoffspiegel  
10 unter das Bodenventil 11, versorgt die Fördereinheit 2 die  
Brennkraftmaschine 3 so lange mit Kraftstoff, bis die erste  
Kammer 7 des Schwalltopfes 4 leer ist, wie es in Figur 1 dar-  
gestellt ist. Die Brennkraftmaschine 3 erhält damit keinen  
Kraftstoff und die Kraftstoffpumpe bleibt stehen. Ein Nach-  
15 füllen des Kraftstoffbehälters 1 mit Kraftstoff erfolgt meist  
mit einer sehr geringen Menge. Diese Menge reicht in der Re-  
gel aus, um den Füllstand im Kraftstoffbehälter 1 wieder bis  
zum Bodenventil 11 ansteigen zu lassen. Da jedoch die Ansaug-  
öffnung 6 der Fördereinheit 2 im Schwalltopf 4 höher angeord-  
20 net ist, als der Füllstand im Kraftstoffbehälter 1, kann die  
Fördereinheit 2 erst wieder Kraftstoff ansaugen und die Saug-  
strahlpumpe 9 mit Kraftstoff als Treibmittel versorgen, wenn  
der Kraftstoffspiegel in der ersten Kammer 7 höher ist als  
die Ansaugöffnung 6 der Fördereinheit 2.

25

Nach der Entleerung der ersten Kammer 7 strömt in der zweiten  
Kammer 13 vorhandener Kraftstoff über das als Drosselventil  
ausgebildete Ventil 14 langsam in die erste Kammer 7, wie es  
in Figur 2 dargestellt ist. Die Drosselwirkung ist derart  
30 ausgelegt, dass der hydraulische Ausgleichsvorgang drei bis  
fünf Minuten dauert. Durch das Durchströmen des Kraftstoffs  
in die erste Kammer 7 befindet sich die Ansaugöffnung 6 wie-  
der unterhalb des Kraftstoffspiegels. Damit kann die För-



derereinheit 2 wieder die Brennkraftmaschine 3 und die Saugstrahlpumpe 9 mit Kraftstoff versorgen.

Die Drosselung des in die erste Kammer 4 geführten Volumens 5 stroms durch das als Drosselventil ausgebildete Ventil 14 ist derart bemessen, dass der Kraftstoff langsamer in die erste Kammer 7 einströmt als die Fördereinheit 2 Kraftstoff zu der Brennkraftmaschine 3 fördert.

## Patentansprüche

1. Fördereinheit zur Förderung von Kraftstoff aus einem Kraftstoffbehälter eines Kraftfahrzeuges mit einem eine erste Kammer zum Sammeln von Kraftstoff aufweisenden Schwalltopf, mit einer Kraftstoffpumpe zum Ansaugen von Kraftstoff und mit einer nahe des Bodens der ersten Kammer des Schwalltopfes angeordneten Ansaugöffnung der Kraftstoffpumpe, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Kammer (13) über ein Ventil (14) mit der ersten Kammer (7) verbunden ist und dass das Ventil (14) ein Drosselventil ist, wobei der von dem Ventil (14) begrenzte Volumenstrom an Kraftstoff kleiner ist als der von der Kraftstoffpumpe (5) geförderte Volumenstrom.
2. Fördereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (13) einstückig mit dem Schwalltopf (4) gefertigt ist.
3. Fördereinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (7, 13) in derselben Höhe angeordnet sind.
4. Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (14) in einer gemeinsamen Wandung (12) der ersten Kammer (7) und der zweiten Kammer (13) angeordnet ist.
5. Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (13) als die erste Kammer (7) umschließende Ringkammer ausgebildet ist.

6. Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (13) innerhalb des Schwalltopfes (4) angeordnet ist und die gemeinsame Wandung (12) zwischen der ersten Kammer (7) und der zweiten Kammer (13) niedriger ist als eine äußere Wandung (15) des Schwalltopfes (4).
7. Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (14) als Öffnung mit einem vorgesehenen Querschnitt ausgebildet ist.
8. Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (14) den von der zweiten Kammer (13) in die erste Kammer (7) überströmenden Volumenstrom derart drosselt, dass ein Niveaueausgleich in drei bis fünf Minuten nach Stillstand der Kraftstoffpumpe (5) erfolgt.
9. Fördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (13) ein Volumen von ungefähr 10 - 20% des Schwalltopfvolumens hat.

1/1

FIG 1

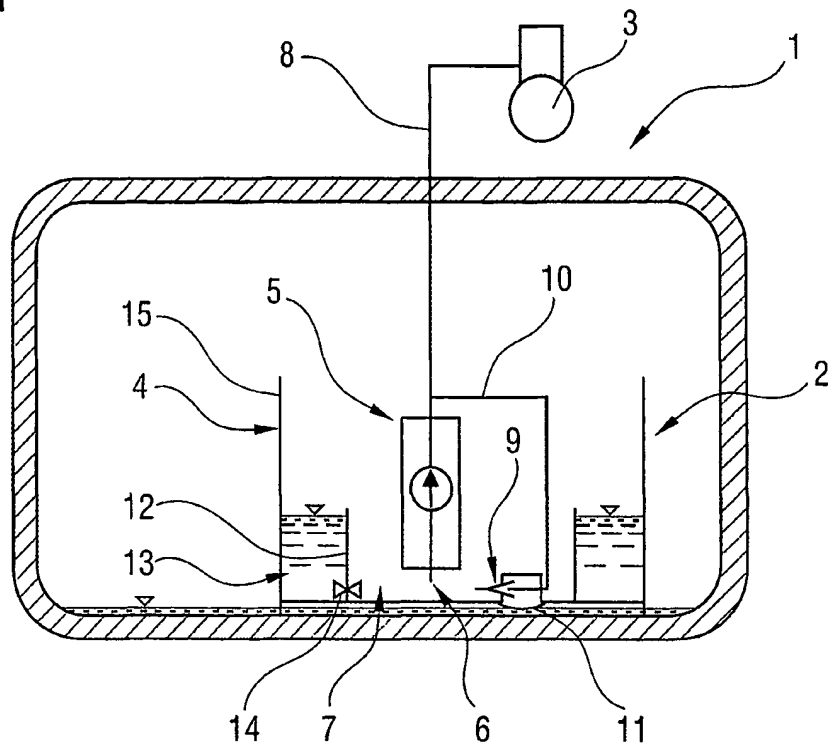
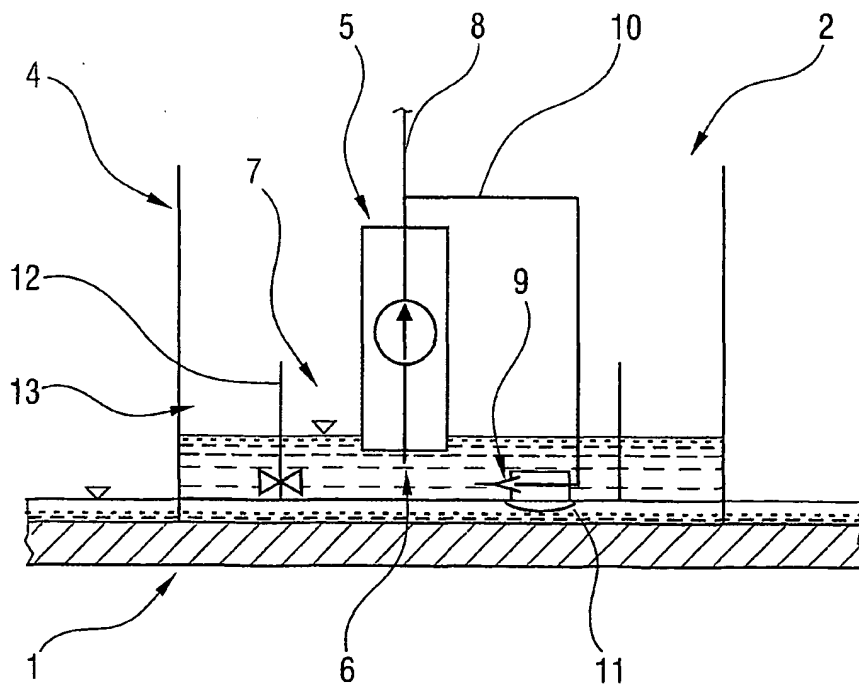


FIG 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/052823

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K15/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 606 980 B1 (WALTER RUEDIGER) 19 August 2003 (2003-08-19) column 3, line 43 - column 5, line 58 column 6, lines 19-26; figures 2A-4E -----	1
A	US 4 354 521 A (HARDE ET AL) 19 October 1982 (1982-10-19) the whole document -----	1
A	DE 43 28 198 A1 (VDO ADOLF SCHINDLING AG, 60326 FRANKFURT, DE; MANNESMANN VDO AG) 23 February 1995 (1995-02-23) column 3, lines 4-67; claim 1; figure 1 -----	1
A	DE 101 61 403 A1 (SIEMENS AG) 3 July 2003 (2003-07-03) the whole document -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the International filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

3 February 2005

Date of mailing of the International search report

14/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plenk, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/052823

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6606980	B1	19-08-2003	DE 19912642 A1	05-10-2000
			AT 228444 T	15-12-2002
			CA 2345145 A1	28-09-2000
			WO 0056564 A1	28-09-2000
			DE 50000832 D1	09-01-2003
			EP 1163122 A1	19-12-2001
			ES 2187462 T3	16-06-2003
			JP 2002541004 T	03-12-2002
<hr/>				
US 4354521	A	19-10-1982	SE 422301 B	01-03-1982
			DE 3012684 A1	16-10-1980
			FR 2453045 A1	31-10-1980
			GB 2048185 A ,B	10-12-1980
			IT 1127426 B	21-05-1986
			JP 1034864 B	21-07-1989
			JP 1552322 C	23-03-1990
			JP 55143252 A	08-11-1980
			SE 7903083 A	07-10-1980
<hr/>				
DE 4328198	A1	23-02-1995	NONE	
<hr/>				
DE 10161403	A1	03-07-2003	EP 1323567 A2	02-07-2003
			US 2003131829 A1	17-07-2003
<hr/>				